

012935721 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-107568/200010

Heat-activated conducting adhesive film used for implanting electronic module in card holder and structural bonding

Patent Assignee: BEIERSDORF AG (BEIE )

Inventor: ENGELDINGER H K; PFAFF R

Number of Countries: 021 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

DE 19912628	A1	20000105	DE 1012628	A	19990320	200010 B
-------------	----	----------	------------	---	----------	----------

WO 200001782	A1	20000113	WO 99EP4539	A	19990701	200011
--------------	----	----------	-------------	---	----------	--------

EP 1102823	A1	20010530	EP 99939977	A	19990701	200131
------------	----	----------	-------------	---	----------	--------

			WO 99EP4539	A	19990701	
--	--	--	-------------	---	----------	--

JP 2002519500	W	20020702	WO 99EP4539	A	19990701	200246
---------------	---	----------	-------------	---	----------	--------

			JP 2000558175	A	19990701	
--	--	--	---------------	---	----------	--

Priority Applications (No Type Date): DE 1030021 A 19980704

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19912628	A1		5	C09J-007/00	
-------------	----	--	---	-------------	--

WO 200001782	A1	G		C09J-007/02	
--------------	----	---	--	-------------	--

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU  
MC NL PT SE

EP 1102823	A1	G		C09J-007/02	Based on patent WO 200001782
------------	----	---	--	-------------	------------------------------

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LU MC NL PT SE

JP 2002519500	W		18	C09J-007/02	Based on patent WO 200001782
---------------	---	--	----	-------------	------------------------------

Abstract (Basic): DE 19912628 A1

NOVELTY - Electrically conducting, thermoplastic adhesive film activated by heat comprises: (i) 30-89.9 wt.% thermoplastic polymer (I); (ii) 5-50 wt.% tackifying resin(s) (II); and/or (iii) 5-40 wt.% epoxide resin with hardener and optionally accelerator; and (iv) 0.1, preferably 10 to 40 wt.% silvered glass beads or silver particles.

USE - The film is used for implanting electrical modules in a card holder with a cut-out holding an electronic module with contact areas on the first side and an integrated circuit on the second side and leads connecting its terminals to the contact areas, with the second side is bonded to the card; and for structural bonding, optionally followed by thermal cure (all claimed). It is useful for bonding elements in data carriers or electronic devices, especially in small and flexible electronic equipment, electronic games and chip cards, including smart cards.

ADVANTAGE - The film gives both a good permanent bond and an electrically conductive contact. The adhesive has high cohesion and elasticity at room temperature and high adhesion to the usual chip card materials, e.g. polyvinyl chloride, polycarbonate, polyethylene terephthalate or acrylonitrile/butadiene/styrene terpolymer. It can be activated below the softening temperature of the card material.

pp; 5 DwgNo 0/0

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : C09J 7/02, 7/00, 9/02, H01L 21/60, 23/498, H01R 4/04, 13/03, H05K 3/32		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/01782</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04539 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 30 021.2 4. Juli 1998 (04.07.98) DE 199 12 628.3 20. März 1999 (20.03.99) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BEIERS- DORF AG [DE/DE]; Unnastrasse 48, D-20245 Hamburg (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PFAFF, Ronald [DE/DE]; Heschredder 91, D-22335 Hamburg (DE). ENGELDINGER, Hans, Karl [DE/DE]; Büschnerweg 548, D-25451 Quickborn (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: BEIERSDORF AG; Unnastrasse 48, D-20245 Hamburg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: ELECTROCONDUCTIVE, THERMOPLASTIC AND HEAT-ACTIVATED ADHESIVE FILM (54) Bezeichnung: ELEKTRISCH LEITFÄHIGE, THERMOPLASTISCHE UND HITZEAKTIVIERBARE KLEBSTOFFFOLIE (57) Abstract <p>The invention relates to an electroconductive, thermoplastic and heat-activated adhesive film containing the following: i) 30 to 89.9 wt. % of a thermoplastic polymer; ii) 5 to 50 wt. % of one or more tackifying resins and/or iii) 5 to 40 wt. % epoxide resins with hardeners and optionally, accelerators and iv) 0.1 to 40 wt. % silvered glass beads or silver particles.</p> (57) Zusammenfassung <p>Elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstofffolie, enthaltend: i) ein thermoplastisches Polymer mit einem Anteil von 30 bis 89,9 Gew.-%; ii) ein oder mehrere klebrigmachende Harze mit einem Anteil von 5 bis 50 Gew.-% und/oder iii) Epoxidharze mit Härtern, gegebenenfalls auch Beschleunigern, mit einem Anteil von 5 bis 40 Gew.-%; iv) versilberte Glaskugeln oder Silberpartikel mit einem Anteil von 0,1 bis 40 Gew.-%.</p>			

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

### Elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstoffolie

Die Erfindung beschreibt eine elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstoffolie, wie sie zur dauerhaften Verbindung von zwei Gegenständen verwendet wird.

Elektronische Bauteile werden zunehmend kleiner, wodurch ihre Handhabung und Verarbeitung immer weiter erschwert wird. Vor allem beim Herstellen von elektrischen Kontakten zwischen den Bauteilen und/oder den Anschlüssen zeigt sich, daß herkömmliches Löten die entsprechenden Kontakte nicht mehr einfach und kostengünstig verbinden kann.

Die Verklebung elektronischer Bauteile durch elektrisch leitfähige Klebstoffschichten ist deshalb eine sich entwickelnde Alternative.

Für den Bereich der elektrisch leitfähigen Klebebänder ist es Stand der Technik, leitfähige Pigmente wie Ruß, Metallpulver, ionische Verbindung u.ä. in Klebmassen einzusetzen.

Bei ausreichenden Mengen berühren sich die Partikel untereinander und die Möglichkeit des Stromflusses von Partikel zu Partikel ist gegeben. Der Stromfluß ist hier nicht richtungsorientiert (isotrop); für spezielle Anwendungen wie elektronische Schalter, Kontaktierung von Leitern etc. besteht aber die Forderung, elektrische Leitfähigkeit nur in Dickenrichtung (z-Richtung) durch das Klebeband zu erzielen, dafür aber keine Leitfähigkeit in der flächigen Ausdehnung (x-y-Ebene) der Klebeschicht.

In speziellen Fällen ist ferner sicherzustellen/zu fordern, daß die leitfähigen Stellen durch die Klebeschicht (in z-Richtung)

- homogen verteilt sind, so daß beliebige Stellen des Klebebands
- identisch verwendet und zu gleichen Ergebnissen führen;
- kleine Querschnitte haben, um auch im Bereich der Elektronik eng zusammen liegende Leiterbahnen selektiv ohne Gefahr von Kurzschlüssen verbinden zu können und daß
- die leitfähigen Stellen untereinander isoliert sind, indem die Zwischenräume mit nicht leitenden Materialien ausgefüllt sind.

Das US-Patent US 3,475,213 beschreibt statistisch verteilte sphärische Partikel, die ganz aus einem leitfähigen Metall bestehen oder mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen sind. Die besten Ergebnisse werden mit Partikeln erzielt, die nur wenig kleiner sind, als die Dicke der Klebmasseschicht ist.

Mit dem US-Patent US 5,300,340 wurden durch ein spezielles Herstellverfahren mit einer rotierenden Trommel, die elektrisch leitfähige Partikel in die Klebmasse platziert.

Beide der oben beschriebenen Haftklebebänder basieren auf selbstklebenden Acrylatpolymerklebmassen und können zwei Substrate nicht mit einer Festigkeit verbinden, wie sie für eine dauerhafte Verklebung vonnöten ist. Vor allem Verbindungen, die dauerhaft oder wiederholt belastet werden, wie zum Beispiel durch Zug-, Torsions- oder Scherkräfte, zeigen bereits nach kurzer Zeit Ablöseerscheinungen. Das liegt darin begründet, daß beim zitierten Stand der Technik die generell niedrige Klebkraft der PSA-Klebebänder durch den Zusatz von elektrisch leitenden Partikel weiter herabgesetzt wird. Die Verbindungstechniken sind deshalb nicht ausreichend, um dauerhafte Verbindung bei mechanisch beanspruchten elektronischen Kontakten zu gewährleisten.

Die zugefügten Partikel setzen zum einen die Verklebungsfestigkeit herab, zum anderen bewirken sie einen Abstand des Klebebands zur Oberfläche, da die Partikel zu einem gewissen Grad aus der Oberfläche herausragen, was zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit durchaus erwünscht ist.

Bei einem Produktaufbau, wie sie das US-Patent US 5,300,340 beschreibt, nutzt man diesen bewußt, indem man größere Partikel einmischt, die einen Durchmesser aufweisen, der oberhalb der Dicke der Klebmasse liegt.

Die oben vorgestellten Verfahren zeigen nicht nur unzureichende Verbindungsfestigkeiten für mechanische beanspruchte elektrische Kontakte, sie lassen sich auch wieder lösen, wodurch Manipulationen möglich sind und Urheberrechte insbesondere bei sensiblen elektronischen Bauteilen leicht verletzt werden können.

Vor allem bei elektronischen Geräten, die klein und flexibel sind und die in elektronischem Spielzeug oder Chipkarten verwendet werden, ist die elektrisch leitende Klebeverbindung häufig nicht durch ein starres Gehäuse geschützt, muß Biegebelastungen standhalten, ohne den elektrischen Kontakt zu verlieren, und ist für solche Manipulation anfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Verklebung eines Trägerelements in Datenträgern oder elektronischen Bauteilen mit Hilfe einer thermoaktivierbaren Klebeschicht eine gute und dauerhafte Verbindung zu erzielen bei gleichzeitiger Herstellung eines elektrisch leitfähigen Kontaktes.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Klebstoffolie, wie sie in dem Hauptanspruch näher gekennzeichnet ist. Gegenstand der Unteransprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstands.

Erfindungsgemäß enthält die elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstoffolie

- i) ein thermoplastisches Polymer mit einem Anteil von 30 bis 89,9 Gew.-%,
- ii) ein oder mehrere klebrigmachende Harze mit einem Anteil von 5 bis 50 Gew.-%  
und/oder
- iii) Epoxidharze mit Härtern, gegebenenfalls auch Beschleunigern, mit einem Anteil von 5 bis 40 Gew.-%,

- iv) versilberte Glaskugeln oder Silberpartikel mit einem Anteil von 0,1, ganz besonders bevorzugt 10 Gew.-%, bis 40 Gew.-%.

Die Klebstoffolie ist eine Mischung von reaktiven Harzen, die bei Raumtemperatur vernetzen und ein dreidimensionales, hochfestes Polymernetzwerk bilden, und von dauerelastischen Elastomeren, die einer Versprödung des Produktes entgegenwirken. Das Elastomer kann bevorzugt aus der Gruppe der Polyolefine, Polyester, Polyurethane oder Polyamide stammen oder ein modifizierter Kautschuk sein, wie zum Beispiel Nitrilkautschuk.

Die insbesondere bevorzugten thermoplastischen Polyurethane (TPU) sind als Reaktionsprodukte aus Polyester- oder Polyetherpolyolen und organischen Diisocyanaten wie Diphenylmethandiisocyanat bekannt. Sie sind aus überwiegend linearen Makromolekülen aufgebaut. Solche Produkte sind zumeist in Form elastischer Granulate im Handel erhältlich, zum Beispiel von der Bayer AG unter dem Handelsnamen „Desmocoll“.

Durch Kombination von TPU mit ausgewählten verträglichen Harzen kann die Erweichungstemperatur der Klebstoffolie ausreichend gesenkt werden, so daß eine Verformung des Kartenkörpers während des Herstellungsprozesses ausgeschlossen ist. Parallel dazu tritt sogar eine Erhöhung der Adhäsion auf. Als geeignete Harze haben sich beispielsweise bestimmte Kolophonium-, Kohlenwasserstoff- und Cumaronharze erwiesen.

Alternativ dazu kann die Reduzierung der Erweichungstemperatur der Klebstoffolie durch die Kombination von TPU mit ausgewählten Epoxidharzen auf der Basis von Bisphenol A und/oder F und einem latenten Härter erreicht werden. Eine Klebstoffolie aus einem derartigen System erlaubt ein Nachhärten der Klebfuge, entweder allmählich bei Raumtemperatur ohne jeden weiteren äußeren Eingriff oder kurzzeitig durch eine gezielte Temperierung der Karten nach der Herstellung. Auf diese Weise kann ein späteres, zerstörungsfreies Herauslösen des Chips in krimineller Absicht, zum Beispiel unter Verwendung eines üblichen Bügeleisens, unterbunden werden.

Durch die chemische Vernetzungsreaktion der Harze werden große Festigkeiten zwischen dem Klebefilm und der zu verklebenden Oberfläche erzielt und eine hohe innere Festigkeit des Produktes erreicht.

Die Zugabe dieser reaktiven Harz/Härtersystemen führt dabei auch zu einer Erniedrigung der Erweichungstemperatur der oben genannten Polymere, was ihre Verarbeitungstemperatur und -geschwindigkeit vorteilhaft senkt. Das geeignete Produkt ist ein bei Raumtemperatur oder leicht erhöhten Temperaturen selbstaftendes Produkt. Beim Erhitzen des Produktes kommt es kurzfristig auch zu einer Erniedrigung der Viskosität wodurch das Produkt auch raue Oberflächen benetzen kann.

Die in der Klebstoffolie enthaltenen Kugeln ermöglichen lediglich eine Leitfähigkeit in z-Richtung; in der x-y-Ebene kommt wegen der fehlenden Berührung untereinander keine Leitfähigkeit zustande.

Die Zusammensetzungen für die Klebstoffolie lassen sich durch Veränderung von Rohstoffart und -anteil in weitem Rahmen variieren. Ebenso können weitere Produkteigenschaften wie beispielsweise Farbe, thermische oder elektrische Leitfähigkeit durch gezielte Zusätze von Farbstoffen, mineralischen bzw. organischen Füllstoffen und/oder Kohlenstoff- bzw. Metallpulvern erzielt werden.

Vorzugsweise weist die Klebstoffolie eine Dicke von 20 bis 500 µm auf.

Die Silberpartikel können aus reinem Silber bestehen, können aber auch aus einer Legierung gefertigt sein, die dann zu einem erheblichen Anteil Silber enthalten sollte, um die Leitfähigkeit sicherzustellen.

Wenn im folgenden von den (versilberten) Glaskugeln die Rede ist, weiß der Fachmann, daß diese erwähnten Silberpartikel stets mitzulesen sind.

Der Durchmesser der versilberten Glaskugeln ist in einer ersten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung zumindest gleich der Dicke der Klebstoffolie, kann aber auch etwas über der Dicke der herzustellenden Klebstoffolie liegen.

In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform der Klebstoffolie ist der Durchmesser der Glaskugeln zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$  geringer als die Dicke der Klebstoffolie.

Welcher Durchmesser der Glaskugeln erfindungsgemäß gewählt wird, ist vom jeweiligen Einsatzzweck der Klebstoffolie abhängig.

Wenn der Durchmesser der Glaskugeln oberhalb der Klebstoffoliendicke liegt, können aus der Klebstoffolie herausragende Glaskugeln zu unerwünschten Lufteinschlüssen in der Klebefuge führen, was die Verbindungsstärke herabsetzen kann. Unter ungünstigen Bedingungen kann dies dazu führen, daß die Glaskugeln in einer elastischen Klebefuge bei mechanischen Belastungen den Kontakt verlieren, der erst durch erneutes Verpressen wieder hergestellt werden kann.

Bei einigen Anwendungen steht daher die Verbindungsfestigkeit gegenüber der Leitfähigkeit im Vordergrund. Dabei muß bei hohem Druck und bei erhöhter Temperatur verklebt werden. In diesem speziellen Fall kann auf aus der Klebstoffolie herausragende, elektrisch leitfähige Glaskugeln verzichtet werden.

Die leitfähigen Glaskugeln können dann etwa 10 bis 20  $\mu\text{m}$  kleiner als die Dicke der Klebstoffolie sein und damit ein leichtes Anheften und vollflächiges Verkleben ohne Lufteinschlüsse ermöglichen.

Die elektrischer Kontakt wird trotzdem hergestellt, da bei diesen Verklebungsbedingungen die Viskosität der Klebmasse so sehr erniedrigt wird, daß sie verdrängt und die Dicke der Klebfuge verringert wird. Dies geschieht zum Beispiel beim Verkleben von Modulen in Smart Cards. Hier wird ein Druck von 60 N pro Modul und eine Stempeltemperatur von ca. 200 °C gewählt. Unter diesen Bedingungen erhalten die leitfähigen Glaskugeln einen elektrisch leitfähigen Kontakt, da die Klebmasse verdrängt wird und in einen Hohlraum unter dem Chipmodul ausweichen kann.

Wichtig ist dies zum Beispiel bei der Modulimplantierung in eine Karte mit einer Antenne in dem Kartenkörper.

Besonders vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Klebstoffolie eingesetzt werden zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper, der mit einer Aussparung versehen ist, in die ein elektronisches Modul anzuordnen ist, das auf der ersten Seite mehrere Kontaktflächen und auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite einen IC-Baustein aufweist, dessen Anschlußpunkte über elektrische Leiter mit den Kontaktflächen verbunden sind, wobei die Klebstoffolie zur Verbindung der zweiten Seite des Moduls mit dem Kartenkörper dient.

Vorzugsweise hat in diesem Falle die Klebstoffolie die gleichen Maße wie das Modul und liegt als Stanzling vor.

Darüber hinaus ist auch die Verwendung der Klebstoffolie zum strukturellen Kleben, gegebenenfalls mit anschließender Hitzehärtung, möglich.

Die Erfindung beschreibt eine elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstoffolie, wie sie zur dauerhaften Verbindung von zwei Gegenständen verwendet wird. Im Gegensatz zu Verklebungen mit einem Haftklebeband werden hierbei Festigkeiten, wie sie im konstruktiven Bereich benötigt werden, dauerhaft erreicht und auch bei chemischen, thermischen oder klimatischen Belastungen beibehalten.

Zur Herstellung der Klebstoffolie wird die die Folie bildende Masse als Lösung auf ein flexibles Substrat (Trennfolie oder Trennpapier) gegossen und getrocknet, so daß die Masse von dem Substrat leicht wieder entfernt werden kann.

Nach entsprechender Konfektionierung können Stanzlinge oder Rolle von dieser Klebstoffolie bei Raumtemperatur oder bei leicht erhöhter Temperatur auf das zu verklebende Substrat (elektronisches Bauteil, Modul etc.) aufgeklebt werden.

Die zugemischten reaktiven Harze sollten bei der leicht erhöhten Temperatur noch keine chemische Reaktion eingehen. So muß die Verklebung nicht als einstufiges Verfahren erfolgen, sondern auf eines der beiden Substrate kann einfachheitshalber, wie bei einem Haftklebeband, zunächst die Klebstoffolie geheftet werden, indem man in der Wärme laminiert. Beim eigentlichen Heißklebeprozess mit dem zweiten Substrat härtet das Harz dann ganz oder teilweise aus und die Klebefuge erreicht die hohe Verklebungsfestigkeit, weit oberhalb denen von Haftklebesystemen.

Die Klebstoffolie ist dementsprechend insbesondere für ein Heißverpressen bei Temperaturen unter 120 °C, insbesondere bei 80 bis 100 °C, geeignet.

Anders als leitfähig gefüllte Flüssigkleber oder Klebepasten, die meist zur isotrop leitfähigen Verbindung geeignet sind, härtet die beschriebene Klebstoffolie aber nicht zu einem spröden Film aus, sondern bleibt durch das ausgewogene Verhältnis von Vernetzharz und elastischen Kautschuk in einem zähelastischen Zustand, wodurch insbesondere Schälbewegungen und - Beanspruchungen gut überstanden werden könnten. Der große Vorteil des beschriebenen Klebefilms kommt überall dort zum Tragen, wo bisher eine Verklebung oder Befestigung und eine elektrisch leitende Verbindung in zwei separaten Schritten durchgeführt wurde. Das bedeutet in den allermeisten Fällen auch ein erhöhter Platzbedarf für Befestigung und leitfähiger Verknüpfung, was bei kleineren elektronischen Bauteilen von Nachteil ist. Auch benötigt der separat durchgeführte Verklebungsschritt eine spezielles Equipment und teure Maschinen.

Die erfindungsgemäßen Klebstoffolien zeichnen sich somit durch eine Reihe von Vorteilen aus:

- Sie besitzen eine hohe Kohäsion und Elastizität bei Raumtemperatur.
- Sie zeigen eine hohe Adhäsion auf den üblichen Chip-Kartenmaterialien wie beispielsweise PVC, PC, PET oder ABS.

- Sie sind aktivierbar unterhalb der Erweichungstemperatur der Kartenmaterialien.

Darüber hinaus weisen Chipkarten, deren Module mit einer erfindungsgemäßen Klebstoffolie eingeklebt werden, eine besonders hohe Biegefestigkeit auf. Dies beweist die Durchführung eines Dauerbiegetests unter ständigem Lastwechsel nach DIN EN 20 178.

Im folgenden soll anhand mehrerer Beispiele die erfindungsgemäße Klebstoffolie verdeutlicht werden, ohne die beschriebene Erfindung unnötig einschränken zu wollen.

#### Beispiel 1

Die folgenden Bestandteile wurden in einem Aceton/Methy-ethyl-Keton-Gemisch gelöst und als Lösung auf ein silikonisiertes Papier aufgetragen und anschließend getrocknet.

	Handelsname	Gew.-%
Thermoplast. PU (TPU)	Desmocoll 400	55
Epoxidharz (Bisphenol A)	Rütapox 0164	25
Dicyandiamid	Dyhard 100 S (SKW Trostberg)	5
versilberte Glaskugeln	Conductofil 20-60	15

Dicke der getrockneten Klebstoffolie	$\mu\text{m}$	58	ASTM D 1000
Gewicht des Klebstoffolie	$\text{g/m}^2$	55	ASTM D 1000
Durchgangswiderstand	$\text{m}\Omega$	3,5	ASTM D 2739
spez. Widerstand	$\Omega\text{m}$	0,30	ASTM D 2739
Verklebungsfestigkeit	$\text{N/mm}^2$	10	DIN EN 1465

**Beispiel 2**

Die folgenden Bestandteile wurden in einem Aceton/Methy-ethyl-Keton-Gemisch gelöst und als Lösung auf ein silikonisiertes Papier aufgetragen und anschließend getrocknet.

Substanzklasse			Gew.-%
Nitrilkautschuk			55
Phenolharz			29,8
Alterungsschutzmittel			0,2
versilberte Glaskugeln			15
Dicke der getrockneten Klebstoffolie	$\mu\text{m}$	59	ASTM D 1000
Gewicht des Klebstoffolie	$\text{g/m}^2$	55	ASTM D 1000
Durchgangswiderstand	$\text{m}\Omega$	3,5	ASTM D 2739
spez. Widerstand	$\Omega\text{m}$	0,32	ASTM D 2739
Verklebungsfestigkeit	$\text{N/mm}^2$	7,0	DIN EN 1465

## **Elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstoffolie**

### **Patentansprüche**

1. Elektrisch leitfähige, thermoplastische und hitzeaktivierbare Klebstoffolie, enthaltend
  - i) ein thermoplastisches Polymer mit einem Anteil von 30 bis 89,9 Gew.-%,
  - ii) ein oder mehrere klebrigmachende Harze mit einem Anteil von 5 bis 50 Gew.-% und/oder
  - iii) Epoxidharze mit Härtern, gegebenenfalls auch Beschleunigern, mit einem Anteil von 5 bis 40 Gew.-%,
  - iv) versilberte Glaskugeln oder Silberpartikel mit einem Anteil von 0,1 bis 40 Gew.-%.
2. Klebstoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich beim thermoplastischen Polymer um thermoplastische Polyolefine, Polyester, Polyurethane oder Polyamide oder modifizierte Kautschuke, wie insbesondere Nitrilkautschuke, handelt.
3. Klebstoffolie nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie mit einem oder mehreren Additiven wie Farbstoffen, mineralischen bzw. organischen Füllstoffen, beispielsweise Siliziumdioxid, Kohlenstoffpulvern und Metallpulvern abgemischt ist.
4. Thermoplastische Klebstoffolie nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie eine Dicke von 20 bis 500 µm aufweist.
5. Thermoplastische Klebstoffolie nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Durchmesser der Glaskugeln zumindest gleich der Dicke der Klebstoffolie ist.

6. Thermoplastische Klebstoffolie nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Durchmesser der Glaskugeln zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$  geringer ist als die Dicke der Klebstoffolie.
7. Thermoplastische Klebstoffolie nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie für ein Heißverpressen bei Temperaturen unter 120 °C, insbesondere bei 80 bis 100 °C, geeignet ist.
8. Thermoplastische Klebstoffolie nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie die gleichen Maße wie das Modul hat und als Stanzling vorliegt.
9. Verwendung einer Klebstoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper, der mit einer Aussparung versehen ist, in die ein elektronisches Modul anzuordnen ist, das auf der ersten Seite mehrere Kontaktflächen und auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite einen IC-Baustein aufweist, dessen Anschlußpunkte über elektrische Leiter mit den Kontaktflächen verbunden sind, wobei die Klebstoffolie zur Verbindung der zweiten Seite des Moduls mit dem Kartenkörper dient.
10. Verwendung einer Klebstoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum strukturellen Kleben, gegebenenfalls mit anschließender Hitzehärtung.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PL./EP 99/04539

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C09J7/02 C09J7/00 C09J9/02 H01L21/60 H01L23/498  
H01R4/04 H01R13/03 H05K3/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09J H01L H01R G06K H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 140 619 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 8 May 1985 (1985-05-08) page 4, line 3 - line 12 page 8, line 21 - line 28 page 9, line 25 -page 10, line 7 page 10, line 16 example 1	1-6
X	WO 98 03047 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD ;YAMAMOTO KAZUNORI (JP); NAGAI AKIRA (JP);) 22 January 1998 (1998-01-22) & EP 0 914 027 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) column 4, line 7 -column 5, line 35 column 5, line 57 -column 6, line 5 example 1	1,3,4



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 1999

Date of mailing of the international search report

24/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schlicke, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/04539

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 846 743 A (BEIERSDORF AG) 10 June 1998 (1998-06-10) the whole document ---	1-5,7-10
Y	EP 0 134 623 A (MINNESOTA MINING & MFG) 20 March 1985 (1985-03-20) abstract page 2, line 32 - line 34 page 4, line 37 -page 5, line 6 example 1 ---	1-5,7-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 August 1996 (1996-08-30) & JP 08 111426 A (TOSHIBA CHEM CORP), 30 April 1996 (1996-04-30) abstract -----	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/04539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0140619 A	08-05-1985	JP 1882895 C	10-11-1994
		JP 60084718 A	14-05-1985
		JP 2012389 B	20-03-1990
		JP 60117572 A	25-06-1985
		JP 60130004 A	11-07-1985
		DE 3486101 A	22-04-1993
		US 4731282 A	15-03-1988
WO 9803047 A	22-01-1998	AU 3460997 A	09-02-1998
		EP 0914027 A	06-05-1999
EP 0846743 A	10-06-1998	DE 19700254 A	04-06-1998
EP 0134623 A	20-03-1985	AT 36429 T	15-08-1988
		AU 565919 B	01-10-1987
		AU 2783184 A	20-12-1984
		CA 1247943 A	03-01-1989
		DE 3473382 A	15-09-1988
		HK 24989 A	31-03-1989
		IE 55524 B	10-10-1990
		JP 1692102 C	27-08-1992
		JP 3052510 B	12-08-1991
		JP 60011574 A	21-01-1985
		MX 158056 A	29-12-1988
		SG 90788 G	05-04-1991
		US 4606962 A	19-08-1986
JP 08111426 A	30-04-1996	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PLI/EP 99/04539

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C09J7/02 C09J7/00 C09J9/02 H01L21/60 H01L23/498  
H01R4/04 H01R13/03 H05K3/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C09J H01L H01R G06K H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 140 619 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 8. Mai 1985 (1985-05-08) Seite 4, Zeile 3 - Zeile 12 Seite 8, Zeile 21 - Zeile 28 Seite 9, Zeile 25 -Seite 10, Zeile 7 Seite 10, Zeile 16 Beispiel 1 ---	1-6
X	WO 98 03047 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD ;YAMAMOTO KAZUNORI (JP); NAGAI AKIRA (JP);) 22. Januar 1998 (1998-01-22) & EP 0 914 027 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) Spalte 4, Zeile 7 -Spalte 5, Zeile 35 Spalte 5, Zeile 57 -Spalte 6, Zeile 5 Beispiel 1 --- -/-	1,3,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schlicke, B

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04539

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 846 743 A (BEIERSDORF AG) 10. Juni 1998 (1998-06-10) das ganze Dokument ---	1-5,7-10
Y	EP 0 134 623 A (MINNESOTA MINING & MFG) 20. März 1985 (1985-03-20) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 32 - Zeile 34 Seite 4, Zeile 37 -Seite 5, Zeile 6 Beispiel 1 ---	1-5,7-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) & JP 08 111426 A (TOSHIBA CHEM CORP), 30. April 1996 (1996-04-30) Zusammenfassung -----	1-10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PLI/EP 99/04539

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0140619 A	08-05-1985	JP 1882895 C	10-11-1994
		JP 60084718 A	14-05-1985
		JP 2012389 B	20-03-1990
		JP 60117572 A	25-06-1985
		JP 60130004 A	11-07-1985
		DE 3486101 A	22-04-1993
		US 4731282 A	15-03-1988
WO 9803047 A	22-01-1998	AU 3460997 A	09-02-1998
		EP 0914027 A	06-05-1999
EP 0846743 A	10-06-1998	DE 19700254 A	04-06-1998
EP 0134623 A	20-03-1985	AT 36429 T	15-08-1988
		AU 565919 B	01-10-1987
		AU 2783184 A	20-12-1984
		CA 1247943 A	03-01-1989
		DE 3473382 A	15-09-1988
		HK 24989 A	31-03-1989
		IE 55524 B	10-10-1990
		JP 1692102 C	27-08-1992
		JP 3052510 B	12-08-1991
		JP 60011574 A	21-01-1985
		MX 158056 A	29-12-1988
		SG 90788 G	05-04-1991
		US 4606962 A	19-08-1986
JP 08111426 A	30-04-1996	KEINE	